

Aus der urologischen Klinik am Marien-Hospital Herne
der Ruhr-Universität Bochum
(Direktor Prof. Dr. Th. Senge)

Langzeituntersuchung
nach suprapubesikaler Harnableitung
durch Ileal Conduit

I n a u g u r a l - D i s s e r t a t i o n
zur
Erlangung des Doktorgrades der Medizin
einer
Hohen Medizinischen Fakultät
der Ruhr-Universität zu Bochum

vorgelegt von
Mohammed Abomelha
aus Khamis-Meshat
Saudi-Arabien

1980

Aus der urologischen Klinik am Marien-Hospital Herne
der Ruhr-Universität Bochum
(Direktor Prof. Dr. Th. Senge)

Langzeituntersuchung
nach suprapvesikaler Harnableitung
durch Ileal Conduit

I n a u g u r a l - D i s s e r t a t i o n
zur
Erlangung des Doktorgrades der Medizin
einer
Hohen Medizinischen Fakultät
der Ruhr-Universität zu Bochum

vorgelegt von
Mohammed Abomelha
aus Khamis-Meshat
Saudi-Arabien

1980



Dekan: Prof. Dr. H. Viefhues

Referent: Prof. Dr. Th. Senge

Korreferent: Prof. Dr. W. Brinkmann

Tag der mündlichen Prüfung: 28. Oktober 1980

Meinem lieben Vater gewidmet

Inhaltsverzeichnis

Seite

1	Einleitung	1
2	Einführung in die supravesikale Harnableitung (SHA)	3
2.1.	Geschichte der SHA	3
2.2.	Indikation zur SHA	3
2.3.	Methoden der SHA	5
2.3.1.	Katheterdrainage	5
2.3.2.	Transuretero-Uretero-Cutaneostomie	6
2.3.3.	Rektumblase	7
2.3.4.	Harnleiterdarmimplantation	8
2.3.5.	Ileal Conduit	10
2.3.6.	Colon Conduit	13
3	Eigenes Krankengut mit Ileal Conduit	15
3.1.	Alters- und Geschlechtsverteilung	15
3.2.	Indikation zum Ileal Conduit	15
3.3.	Operative Technik	17
3.4.	Postoperative Komplikation	17
4	Eigene Untersuchungen und Ergebnisse	24
4.1.	Untersuchungsschema	24
4.1.1.	Klinische Untersuchung	24
4.1.2.	Blutchemische Serum-Untersuchung	26
4.1.3.	Bakteriologische Urin-Untersuchung	26
4.1.4.	Lipoid A-Antikörper-Bestimmungen	29
4.1.4.1.	Das Lipoid A	29
4.1.4.2.	Bestimmung von Lipoid A-Antikörpertiter	30
4.1.4.3.	Durchführung des passiven Hämolyse-Testes nach GALANOS	30
4.1.4.4.	Ergebnisse der Lipoid A-AK-Titerbestimmung	31

	Seite
4.1.5. Röntgenologische Untersuchungen	34
4.1.5.1. Bedeutung der urographischen Untersuchung	34
4.1.5.2. Durchführung der urographischen Untersuchung	34
4.1.5.3. Ergebnisse der urographischen Untersuchungen	35
5 Diskussion	37
6 Zusammenfassung	43
7 Literaturverzeichnis	44
Anhang	

1 Einleitung

Eine irreparable Störung der Harnblase oder der infravesikalen Harnwege erfordert eine unphysiologische aber dauerhafte Harnableitung. Verbesserte operative Technik, Kenntnis der Nierenphysiologie, der Ureterdynamik und der Infektprophylaxe haben dazu geführt, daß seit mehr als 100 Jahren in geeigneten Fällen die supravesikale Harnableitung zur Harndrainage eingesetzt wird. In den letzten Jahren wird sie in zunehmender Häufigkeit durchgeführt. Methodisch unterschiedliche Verfahren oder Modifikationen wurden dazu entwickelt (7, 8, 13, 25, 28, 29, 42, 61). Ziel der operativen Maßnahmen bei der supravesikalen Harndrainage war es, die oberen Harnwege für längere Zeit ohne schädigende Noxe funktionstüchtig zu erhalten. Der Schutz für die oberen Harnwege ist notwendig, weil es sich bei der supravesikalen Harndrainage häufig auch um Kinder mit einer langen Lebenserwartung handelt und nicht nur um ältere Patienten, deren Überlebenszeit infolge der Grundkrankheit limitiert ist. Bis heute wird über die ideale Methode zur Harnableitung diskutiert. Gleichwertige Verfahren stehen deshalb im operativen Repertoire und variieren im allgemeinen aufgrund der subjektiven Entscheidungen durch den Operateur (3, 11, 20, 28, 61). Jedes Verfahren stellt nur einen Kompromiß dar. Es bringt dem Patienten neben der Chance zu überleben, auch Nachteile, da man auf die Reservoirkapazität und den Verschlußmechanismus der Harnblase verzichten muß. Fortschritte sind unverkennbar, denn das Darm Conduit (Ileal Conduit, Colon Conduit) hat sich als die beste Methode der supravesikalen Harnableitung bewährt. Der Nachteil der Inkontinenz bei diesen Methoden wird durch die über längere Zeit erhaltene Funktion der abgeleiteten Nieren aufgewogen. Auch die verbesserte Technik und die intensive prä- und postoperative Behandlung haben die operative Letalität und die Quote der Komplikationen auf ein Minimum herabgesetzt (21, 29, 33, 44, 56).

Die Entscheidung, welche operativen Möglichkeiten zur Harnableitung durchgeführt werden, hängt von der Indikation und dem Zustand des Patienten ab.

Diese Arbeit beschäftigt sich mit der Funktionsuntersuchung des Ileal Conduits, ein Verfahren der supravessikalischen Harnableitung, das sich bewährt hat (3, 9, 32, 39, 44, 46). Die Untersuchungen beinhalten: Klinik, Blutchemie, Bakteriologie und Urographie sowie serologische Aspekte. Die Ergebnisse werden analysiert, um ein Gesamtbild über die Funktion vom Ileal Conduit und das Auftreten von Komplikationen wiederzugeben. Die Lipoid A-AK-Titerbestimmung wird hier als Parameter für das Früherkennen von Pyelonephritis eingeführt.

2 Einführung in die suprapubesikale Harnableitung (SHA)

2.1. Geschichte der SHA

Die SHA stellt in der Urologie heutzutage ein operatives Verfahren dar, das sehr häufig angewandt wird (3, 5, 14, 25, 38, 56, 61). Die Geschichte der SHA liegt mehr als 100 Jahre zurück. Sie begann im Jahre 1851, als JOHN SIMON die erste Ureterorectostomie zur Behandlung einer Blasenektrophie vorgestellt hat. Es folgte der Versuch von MAUCLAIRE 1895, das Rektum als kontinentes Harnreservoir zu benutzen. Wenig später entwickelten GERSUNY, 1898, und danach HEITZ-BOYER-HOVELAQUE, 1912, eine kontinente Rektumblase mit kontinenter perinealer Kolostomie. COFFEY und MAYO führten im Jahre 1928 die offene transsigmoidale Ureterosigmoidostomie durch (13). Das Ileal Conduit wurde 1950 von BRICKER entwickelt (7). 1952 beschrieb ÜBELHÖR als Erster das Colon-Conduit. Andere Modifikationen der oben genannten Verfahren, GOODWIN 1953 und WALLACE 1961, wurden später entwickelt (25, 57). 1971 wurde die kontinente Ileostomie durch Dünndarmganzinzivagination von KOCK beschrieben und klinisch angewendet. FEUSTEL und HENNIG entwickelten im Jahre 1975 eine kontinente Kolostomie und Ileostomie durch Magnetverschluß.

2.2. Indikation zur SHA

Die suprapubesikale Harnableitung als definitive Harn-drainage wird bei allen Erkrankungen notwendig, die mit einer Zerstörung der Harnblasenfunktion einhergehen. Der Indikationsbereich ergibt sich bei ausgedehnten Blasentumoren, neurogen geschädigten Harnblasen oder Schrumpfblassen mit aufgehobener Reservoirkapazität. Die kongenitalen Mißbildungen wie Blasenektrophie, Myelomeningocele und Spina bifida haben die Indikationsskala der definitiven Harnableitung zusätzlich erweitert. Genitalkarzi-

nome, totale Harninkontinenz, Beckentraumen und irreparable Blasenfisteln können ebenso eine Indikation zu einer definitiven Harnableitung sein.

Die breite Indikationspalette zu einer definitiven Harnableitung erfordert abhängig von der Grundkrankheit, dem Alter, der Lebenserwartung und dem Zustand des Patienten eine Diskussion über das beste Verfahren zur Harndrainage.

Tabelle I

Indikation zum Ileal Conduit

Autor Indikation	MAYOR	BOLLMANN	MARBER- GER	KAFET- SIOULIS	Eigene
Blasen- Karzinom	69%	74%	53%	26%	56%
Schrumpf- blase	9%	12%	8%	4%	9%
Neurogene Blasenstö- rung	3%	1%	28%	49%	15%
Fistel- bildung	3%	2%	2%	4%	4%
Inkon- tinenz	1%	3%	4%	5%	6%

Legende: Auflistung der Indikationsbereiche, die bei einigen Autoren und in der eigenen Klinik eine SHA in Form des Ileal Conduits erforderlich machten.

2.3. Methoden der suprapvesikalen Harnableitung

Die Methoden der Harnableitung sind vielfältig. Dennoch gibt es kein Verfahren, das für die Harndrainage ideal geeignet wäre. Die Problematik der einzelnen Techniken liegt darin, daß die Ableitung des Harns nicht mehr den physiologischen Weg über eine mit Übergangsepithel bekleidete, antirefluxierte und kontinente Harnblase erfolgt, sondern über eine Ableitung mit Hilfe von Darm oder direkt von Harnleiter oder Nierenbecken. Außerdem ist mit der Harnableitung die Grundkrankheit nicht auszuheilen. Deshalb wird man weiter versuchen, eine geeignete Methode zu entwickeln, die bessere Ergebnisse verspricht. Die permanente suprapvesikale Harnableitung unter Umgehung des normalen physiologischen Transportweges beruht auf 3 Möglichkeiten:

1. Harnableitung mit Katheterdrainage
2. Harnableitung mit Conduitfunktion
3. Harnableitung mit Reservoirfunktion

Bei der Katheterdrainage wird der Urin aus dem Nierenhohlraum durch einen Katheter nach außen abgeleitet. Bei der Conduitfunktion wird der suprapvesikale Harntrakt mit der Körperoberfläche an geeigneter Stelle verbunden. Bei der Reservoirfunktion erfolgt der Anschluß der ableitenden Harnwege an den Sphinkterapparat des Enddarmes. Sämtliche Verfahren der suprapvesikalen Harnableitung sind auf diese drei Prinzipien zurückzuführen. Es werden die verschiedensten Methoden einzeln besprochen.

2.3.1. Katheterdrainage

Die Katheterdrainage ist ein einfaches und bewährtes Verfahren, den Urin abzuleiten. Die Harnableitung erfolgt entweder aus der Niere (Nephrostomie) oder aus dem Harnleiter (Ureterostomie). Die Katheterdrainage dient sowohl zur temporären wie permanenten Harnablei-

tung (Abb. 1 a). Die Indikation zu einer Dauerfistel ergibt sich im allgemeinen bei supravvesikalcn Harntransportstörungen infolge inoperabler Tumoren im kleinen Becken. Die temporäre Fistel dient vor allem zur Entlastung einer geschädigten Niere oder zur Sicherung von Nierenbeckenplastiken. Die Katheterdrainage sollte wegen der Nebenwirkungen, wie Pyelonephritis, Steinbildung, nur passageren oder palliativen Charakter haben. Außerdem ist aus der Sicht des Patienten die Katheterdrainage besonders dann belastend, wenn beide Nieren gefistelt werden müssen, so daß eine doppelseitige Urindrainage und Pflege der Ableitungsstellen notwendig wird. Bei stark dilatierten Ureteren mit fehlender Peristaltik ist die direkte Harnleiterhautimplantation als Ureterocutaneostomie eine Chance, die geschädigte Nierenfunktion zu erhalten. Ungünstig kann sich eine Stenosierung des Harnleiterhautstomas auswirken, so daß nach einer gewissen Zeit eine Harnableitung nur über eine Schienung des Stomas durch einen Katheter erforderlich wird.

2.3.2. Transuretero-Uretero-Cutaneostomie (TUUCS)

Die TUUCS ist technisch ein einfaches Verfahren, das wenig belastend für den Patienten ist. Die Technik besteht in einem retroperitonealen Durchzug des schlanken Harnleiters über die Mittellinie hin zur anderen Seite, wo die End-zu-Seit-Anastomose der Ureteren erfolgt. Das distale Ende des Empfängerharnleiters wird extraperitoneal mit der Haut anastomosiert (Abb. 1 b). Eine Voraussetzung zur Durchführung dieser Methode sollte sein, daß mindestens ein Harnleiter dilatiert ist. Die Hauptindikationen der TUUCS sind Fälle bei Zustand nach hochdosierter Radiotherapie, Patienten mit schlechtem Allgemeinzustand und bei bekanntem Tumorstadium T₄. Als Kontraindikationen gelten Urolithiasis, funktionslose Niere, chronische Pyelonephritis und Tuberkulose. Die Vorteile der Methode liegen in der Einfachheit und der niedrigen

Belastung für den Patienten. Die Nachteile sind häufige Leakage und Stomastenose. Die Stomastenose resultiert einerseits aus der Dermatitis der Bauchhaut, die durch die Urinkontamination ausgelöst wird, andererseits aber auch aus einer Stenosierung des Harnleiters, die von einer circulären Abknickung und Einengung an der Durchzugsstelle durch die Bauchwandfascie zustande kommt. Die TUUCS ist im Grunde genommen eine Art der Ureterhautfistel mit dem Vorteil eines einzigen Stomas.

Die bisher beschriebenen Methoden der supravesikalen Harnableitung stellen eine direkte Verbindung des Harntraktes mit der Körperoberfläche dar. Der Indikationsbereich zu dieser Form von Harnableitung ist relativ beschränkt. Bei geringer Harnstauung mit intakten nicht dilatierten Harnleitern wählt man heutzutage im allgemeinen das indirekte Verfahren der Ureterhautverbindung unter Zwischenschaltung von Darmsegmenten. Dadurch ergeben sich weniger Nachteile für die Nieren und ihre Funktion. Der Nachteil der Inkontinenz wird durch den Vorteil, über lange Zeit eine stabile Nierenfunktion zu erhalten, aufgewogen.

2.3.3. Rektumblase

Die Rektumblase ist eine Blasenersatzplastik, bei der die Harnleiter mit dem ausgeschalteten Rektum anastomosiert werden. Das Rektum wird als kontinentes Harnreservoir umgeformt (Abb. 1 c). Es gibt verschiedene Verfahren, eine Rektumblase aufzubauen. Die einfache und für den Patienten weniger belastende Methode ist die Rektumblase nach MAUCLAIRE. Dabei wird das Rektum als kontinente Ersatzblase benutzt, während die Darmentleerung durch eine endständige linksseitige Kolostomie erfolgt. Die Methode nach GERSUNY oder die Rektumblase nach HEITZ-BOYER-HOVELAQUE bieten bessere Resultate mit Kontinenz für Stuhl und Urin, sind aber von größerer Belastung für den Patienten. Bei diesen beiden Verfahren

wird der mobilisierte proximale Sigmastumpf unter Benutzung der Sphinkterfunktion der analen Ringmuskulatur am Damm eingepflanzt. Während bei der Methode von GERSUNY der Durchzug zwischen den einzelnen Sphinkterportionen (intersphinkteriel) und die Einpflanzung vor dem Anus als perineale Sigmoidostomie erfolgt, empfehlen HEITZ-BOYER und HOVELAQUE den Durchzug durch einen submukösen Tunnel innerhalb des Sphinkters (intrasphinkteriel) und die Einpflanzung an der Haut-Schleimhautgrenze als retrorektale Kolostomie. Die Voraussetzungen für eine funktionstüchtige Rektumblase sind ein gesunder Enddarm und suffizienter Analsphinkter. Die Vorteile dieser Methode sind die Kontinenz und das Fehlen von künstlichem Stoma. Als Nachteile sind hier die metabolischen Störungen und Elektrolytverschiebungen zu nennen.

2.3.4. Harnleiterdarmimplantation

Die Technik der Harnleiterdarmimplantation ist operativ-technisch einfach. Die beiden Harnleiter werden so tief wie möglich im prävesikalen Bereich vor der Blase abgesetzt und tief im Sigma implantiert (COFFEY-Methode). Um den intestino-ureteralen Reflux zu verhindern, wurde das Verfahren von GOODWIN und HOHENFELLNER entwickelt, bei dem ein submuköser Tunnel gebildet wird, um einen Antirefluxschutz zu garantieren (Abb. 1 d). Notwendig für das funktionelle Ergebnis dieser Methode ist neben einem intakten Analsphinkter und einem intakten Dickdarm, der frei von pathologischen Veränderungen, wie Divertikeln oder Entzündungen, ist. Dilatierte gestaute Ureteren sind für eine Harnleiterdickdarmimplantation ungeeignet. Bei vorgeschädigtem oberem Harntrakt, wie Pyelonephritis oder Hydronephrose, ist die Harnleiterdarmimplantation ebenfalls kontraindiziert. Vorteile einer Ureterdickdarmimplantation liegen in der kurzen Operationszeit und der erhaltenen Harnkontinenz, weil Stuhl und Urin kontinent über den Schließmuskel des Enddarms

ausgeschieden werden können. Die Nachteile bestehen in der häufigen Urinentleerung und in Spätkomplikationen wie metabolischen Störungen in Form der hyperchlorämischen Azidose bzw. Elektrolytverschiebungen. Gelegentlich kommt es im Bereich der Anastomosenstelle zu Dickdarmkarzinomen (10, 19, 37, 45). Der Vorteil der Kontinenz bei dieser Methode wird durch eine Fülle von pathophysiologischen Regulationsmechanismen häufig aufgehoben, die eintreten, wenn die über den Urin ausgeschiedenen harnpflichtigen Stoffe von der Dickdarmschleimhaut rückresorbiert werden. BOYD, 1931, bemerkte als Erster, daß die Harnableitung in den Darm zu metabolischen Störungen, die hyperchlorämische Azidose eingeschlossen, führte. Die hohe Quote der Spätkomplikationen in Form der ascendierenden Pyelonephritis, der hyperchlorämischen Azidose und der Elektrolytverschiebung haben die Indikation zur Durchführung einer Ureterosigmoidostomie zurückgedrängt. Durch die Anwendung des Antirefluxschutzes wirkt der submuköse Tunnel wie ein Rückschlagventil, das eine retrograde Ascension von Keimen oder Darminhalt in das Hohlsystem des Harntraktes verhindert. Hiermit läßt sich nur ein Teil der Spätkomplikationen, wie z.B. die ascendierende Pyelonephritis, reduzieren.

Die metabolischen Störungen, die durch die Kontamination des Dickdarms mit dem Urin auftreten, spielen bei der Harnableitung über den Kot führenden Enddarm eine zentrale Rolle. Im Dickdarm, der zusätzlich als Urinreservoir dient, werden verschiedene harnpflichtige Stoffe von der Dickdarmschleimhaut rückresorbiert. Beim Kontakt der Darmschleimhaut mit dem Urin werden Chlor- und Natrium-Ionen im Verhältnis 1:1 resorbiert ($\text{Serum Cl}^- : \text{Na}^+ = 0,7 : 1,0$). Daraus ergibt sich eine hyperchlorämische Azidose. Die Hyperchlorämie wird zusätzlich durch Ammonium-Chlorid-Resorptionen verstärkt, denn Ammonium-Chlorid entsteht aus dem urinogen transportierten Harnstoff, der von Darmbakterien aufgespalten wird. Der erhöhte Serumchloridspiegel führt durch das Absinken der Bicarbonatreserve zur metabolischen Azidose.

Während die Kolonschleimhaut normalerweise Kalium resorbiert, resultiert aus den Bedingungen der Ureterosigmoidostomie ein Kaliumverlust mit konsekutiver Hypokaliämie. Die Inzidenz dieser Störungen liegt bei 50-70%.

Um das postoperative Risiko nach einer Ureterosigmoidostomie niedrig zu halten, wird heute eine strenge Indikation vor der Durchführung dieser Operation gefordert. Dabei steht die Funktion und die Belastbarkeit der Nieren oder Stauungen im Vordergrund, denn bei vorgeschädigten Nieren oder Stauungen ist die Harnleiterdarmimplantation kontraindiziert. Bei schon präoperativ gestörter Nierenfunktion und einer Harntransportstörung entfallen wichtige Regulationsmechanismen, die die metabolischen Störungen kompensieren können. Um langfristig den operativen Erfolg zu erhalten, müssen die Patienten regelmäßig nachkontrolliert werden. Dazu gehören Kontrollurogramme, regelmäßige Untersuchungen der Serumelektrolyte und des Blutgashaushaltes. Die metabolischen Störungen, in der Regel der chronische Kalium- und Alkaliverlust, erfordern eine gezielte Substitutionstherapie.

2.3.5. Ileal Conduit

Das Prinzip des Ileal Conduits besteht in der Einpflanzung der Harnleiter in eine isolierte Ileum-Schlinge, die mit ihrem distalen Ende an geeigneter Stelle im rechten Mittelbauchbereich mit der Bauchhaut anastomosiert wird (Abb. 1 e). Die ausgeschaltete Darmschlinge dient als Verbindungsstück zwischen Harnleiter und Haut. Sie hat keine Reservoirfunktion. Modifikationsverfahren, die von der Originalmethode von BRICKER (7) abweichen, wie die nach WALLACE (57), wurden später entwickelt. Abgesehen von ausgedehnten Narben in der Bauchdecke, an der späteren Implantationsstelle, gibt es bei diesem Verfahren keine Kontraindikation. Als Nachteile stehen das künstliche Stoma und die gefürchtete spät auftretende

Stomastenose im Vordergrund. Die Vorteile, die zur Anwendung dieser Methode häufig beigetragen haben, sind das Fehlen einer intraluminalen Druckerhöhung und bei Conduitlege außerhalb des kleinen Beckens die Möglichkeit der Bestrahlung des Blasenlagers ohne Gefährdung der ableitenden Harnwege. Die Hauptindikationen der Operation bestehen bei Patienten, bei denen nach totaler Zystektomie wegen Blasenkarzinom oder wegen neurogener Blasenentleerungsstörungen ein Ileal Conduit durchgeführt werden muß. Die Ausschaltung des terminalen Ileums kann zu pathologischen Konsequenzen führen, da das terminale Ileum wichtige resorptive und sekretorische Eigenschaften besitzt. Bei Patienten mit einem überlangen Ileal Conduit von mehr als 30 cm kommt es häufig zu einer hyperchlorämischen Azidose. Diese metabolischen Störungen treten besonders dann auf, wenn schon präoperativ Nierenfunktionsstörungen oder Funktionseinschränkungen manifest sind (12, 50). Außerdem sind wichtige resorptive Funktionen, die für den normalen Haushalt wichtig sind, gestört, wenn übergroße Dünndarmabschnitte ausfallen. Für das terminale Ileum ist die Resorption von Vitamin B₁₂ und Gallensäure eine definierte Eigenschaft. Diese Funktion kann von keinem anderen Darmabschnitt in ausreichendem Maße übernommen werden. Deshalb treten bei Resektionen des präcolischen Anteils des Ileums von mehr als 30 cm Länge hohe Gallensäurekonzentrationen im Kolon auf, die Folge einer Malabsorption von Gallensäuren im Ileum sind. Dies äußert sich in einer Abnahme der biliären Sekretion von Gallensäuren und in einer Störung der Fettresorption mit Steatorrhoe und Diarrhoe sowie in einer erhöhten Neigung zur Bildung von Nieren- und Gallensteinen. Die verminderte Resorption von Fettsäuren begünstigt die Oxalatresorption und damit die Entstehung von Oxalatsteinen.

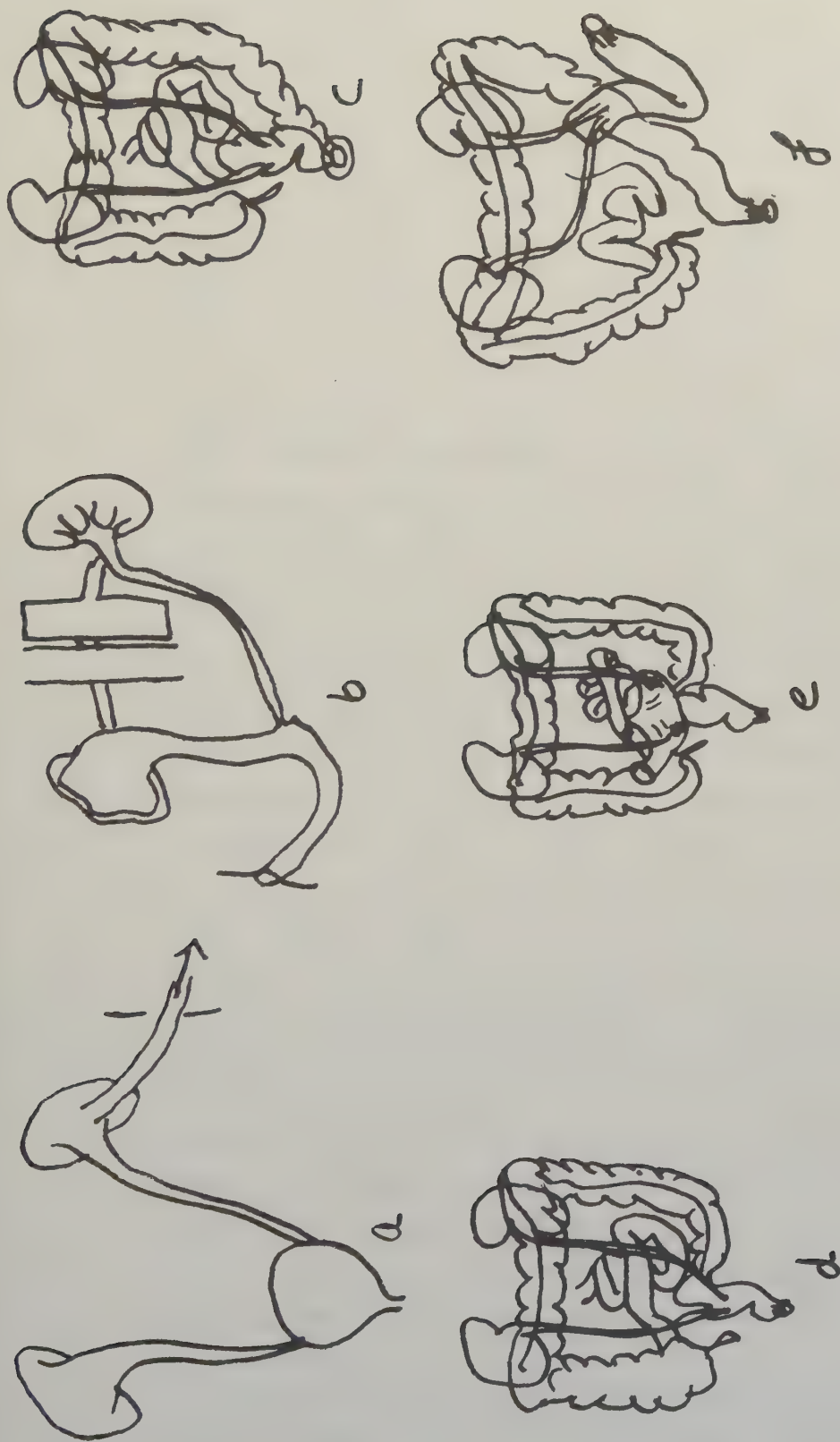


Abb. 1: Methoden der supravaginalen Harnableitung. a) Katheterdrainage,
b) Transurethral-Ureterocutaneostomie, c) Rektumblase,
d) Ureterosigmoidostomie, e) Ileal Conduit, f) Colon Conduit

2.3.6. Colon Conduit

Die Technik des Colon Conduits ist mit der des Ileal Conduits vergleichbar. Der Unterschied liegt darin, daß statt des Ileums eine Colonschlinge ausgeschaltet wird, um in diesen Darmabschnitt die Ureteren einzupflanzen. Mit der Colonschlinge läßt sich ein Refluxschutz durch einen submukösen Tunnel aufbauen. Die Ureteren werden submukös in das ausgeschaltete Dickdarmstück implantiert, um einen Antirefluxmechanismus zu erhalten. Im Dünndarm ist aufgrund des Schleimhautaufbaus eine submuköse Ureterverlagerung nicht möglich (Abb. 1 f). Kontraindikationen für die Anlage eines Colon Conduits ergeben sich bei pathophysiologischen Veränderungen des Dickdarms, wie man sie bei einer Divertikolitis, bei einer Colitis oder einer radiogenen Darmwandschädigung finden kann. Die Technik des Ileal Conduits wird bis heute noch als bevorzugtes Verfahren bei der supravescikalen Harnableitung des Erwachsenen angewendet. Bei Kindern gibt man heute dem Colon-Conduit den Vorzug, weil einerseits ein verbesserter Antirefluxschutz möglich ist, andererseits auch über das Colon Conduit eine spätere Harnumleitung möglich wird (29, 41).

Zu den Methoden der SHA, die z.Z. häufig Anwendung finden, sind die drei zuletzt beschriebenen Verfahren zu zählen: Ureterosigmoidostomie, Ileal Conduit und Colon-Conduit. Die Entscheidung zur Durchführung einer dieser Methoden hängt unter anderem von den zu erwartenden Komplikationen ab, wobei man hier zwischen Früh- und Spätkomplikationen unterscheiden muß. Komplikationen, die intra- oder postoperativ während der stationären Behandlung (ca. 4 Wochen) auftreten, bezeichnet man als Frühkomplikationen. Alle anderen Komplikationen, die nach dem stationären Aufenthalt auftreten, werden als Spät-Komplikationen geführt.

In Tabelle II sind Früh- und Spätkomplikationen einschlägiger Autoren mit eigenen Befunden aufgelistet.

Tabelle II

Früh- und Spätkomplikationen verschiedener Autoren zum Ileal Conduit, Colon Conduit und Ureterosigmoidostomie

Methode		Ileal Conduit			Colon Conduit		Uretero-Sigmoidostomie	
Komplikation	Autor	MAYOR n=161 1976	BOLL- MANN n=55 1976	Eige- ne n=46 1978	HOHEN- FELLNER n=115 1976	MORALES n=46 1975	MARBER- GER n=117 1976	ZINCKE n=173 1975
Frühkomplikationen	Exitus	14%	4%	11%	13%	15%	9%	10%
	Ileus	10%	2%	2%	5%	6%	4%	6%
	Gastro-intestinale Blutung	3%	/	4%	/	/	2%	/
	Leakage	2%	/	2%	3%	4%	5%	3%
	Wunddehiscenz	9%	4%	2%	2%	/	2%	6%
Spätkomplikationen	Pyelonephritis	7%	2%	10%	6%	17%	16%	20%
	Lithiasis	6%	4%	7%	7%	/	6%	3%
	Stenose d. Anastomose	9%	/	7%	4%	13%	5%	/
	Stoma-stenose	2%	/	∅	3%	4%	/	/
	Azidose	/	/	∅	/	/	7%	11%

/ = keine Angabe, ∅ = nicht beobachtet

3 Eigenes Krankengut mit Ileal Conduit

In der Zeit vom 20.7.1971 bis zum 10.10.1978 wurden in der urologischen Klinik in Herne 46 supravesikale Harnableitungen durch Ileal Conduit durchgeführt. Das Ileal Conduit wurde in 28 Fällen gleichzeitig mit der Zystektomie - in 4 Fällen im Intervall und in 14 Fällen ohne Zystektomie - vorgenommen. Das Krankengut war insoweit homogen, als die Indikation zur supravesikalen Harnableitung und die operative Technik einheitlich sind.

3.1 Alters- und Geschlechtsverteilung

Von den 46 Patienten waren 34 Männer und 12 Frauen. Die Alterverteilung der 46 Patienten schwankte zwischen 7 und 73 Jahre.

Von den 12 Frauen hatten 5 ein Blasenkarzinom, 4 ein Genitalkarzinom und 3 neurogen bedingte Blasenfunktionsstörungen. Von den Männern hatten 27 Blasentumoren, 4 neurogen bedingte Blasenentleerungsstörungen und 3 Patienten litten an einer subvesikalen irreparablen Blasenentleerungsstörung. Insgesamt hatten 36 Patienten (78,3%) ein Malignom, davon 32 Patienten (69,6%) ein Blasenkarzinom und 4 Patientinnen ein Genitalkarzinom. 10 Patienten (21,77%) waren an einer Blasenentleerungsstörung infolge neurogener Läsionen oder kongenitaler Mißbildungen erkrankt.

3.2. Indikation zum Ileal Conduit

Die Indikationen zur Harnableitung und Zystektomie ergaben sich bei der operativen Behandlung des Blasenkarzinoms, die aufgrund der Infiltration und des Ausbreitungsgrades kurabel waren. In Einzelfällen wurde die Zystektomie auch bei Patienten mit Blasenkarzinomen im Sinne einer Palliation durchgeführt. Bei postaktinischen Bla-

senwandveränderungen mit Ausbildung einer Schrumpfblase nach bestrahlten Genitalkarzinomen wurde gelegentlich die Harnableitung durchgeführt. Die neurogen bedingten Blasenentleerungsstörungen, die medikamentös nicht beeinflussbar waren, gehörten ebenso zum Indikationsbereich einer supravesikalen Harnableitung.

Die Indikation zur supravesikalen Harnableitung durch Ileal Conduit war bei folgenden Erkrankungen gegeben (Tab. III).

Tabelle III

Indikation zum Ileal Conduit 1971-78

n = 46

Gesamtzahl	46	100%
Blasen-Papillomatose	6	13%
Bl.-Ca. T ₁ -T ₂ N ₀ M ₀	9	20%
Bl.-Ca. T ₂ -T ₃ N ₀ M ₀	14	30%
Bl.-Ca. T ₃ N ₊ M ₀	3	6,5%
Weibl. Genital-Karzinom	4	9%
Neurog. Blasenstörung	7	15%
Subvesikal. Störung	3	6,5%

3.3. Operative Technik

Die Technik der Operation erfolgt nach der Methode von BRICKER (7) mit dem Unterschied, daß die Darmschlinge mit den eingepflanzten Ureteren in Höhe des Promontoriums extraperitonealisiert und fixiert wird. Bevorzugt wurde im untersuchten Material die einzeitige Anlage des Ileal Conduits mit der radikalen Zystektomie und der pelvinen Lymphadenektomie. Die Ureterdarmanastomose wurde durch End-zu-Seit-Anastomose nach NESBIT durchgeführt (42).

3.4. Postoperative Komplikation

Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung lebten noch 32 Patienten (69,6%). 14 (30,4%) Patienten waren zwischenzeitlich verstorben. Alle 14 Patienten waren Karzinomträger und wurden deshalb operiert.

Tabelle IV

Zahl der nachuntersuchten Patienten mit Ileal Conduit
1971-78

Erkrankung	operierte	nachuntersuchte
Blasenkarzinom	32	19
Weibl. Genital-Karzinom	4	3
Neurog. Blasenstörung	7	6 ⁺
Subvesikal. Störung	3	2 ⁺
Gesamtzahl	46	30

⁺ 1 Patient nicht zur Untersuchung erschienen

Untersucht wurden 30 Patienten, d.h. 93,7% der Überlebenden. 2 Patienten sind nicht zur Kontrolluntersuchung erschienen.

Die Fälle verliefen wie folgt (Tab. V):

Tabelle V

Harnableitung durch Ileal Conduit 1971-78

Gesamtzahl	46	100%
Überlebende 1978/9	32	69,6%
Untersuchte	30	65,2%
Verstorben	14	30,4%
Nicht erschienen	2	4,3%

Vom Zeitpunkt der Operation an wurden die Patienten ständig beobachtet. Dadurch war eine kontinuierliche Kontrolle und Verlaufsbeobachtung möglich. Der Beobachtungszeitraum betrug durchschnittlich 25,5 Monate. Er schwankte zwischen 3 Monaten und 7,5 Jahren (Abb. 2).

Die postoperative Frühletalität betrug 10,9%. Die Todesursache der postoperativ verstorbenen Patienten wies unterschiedliche, in Tab. VI aufgelistete Komplikationen auf.

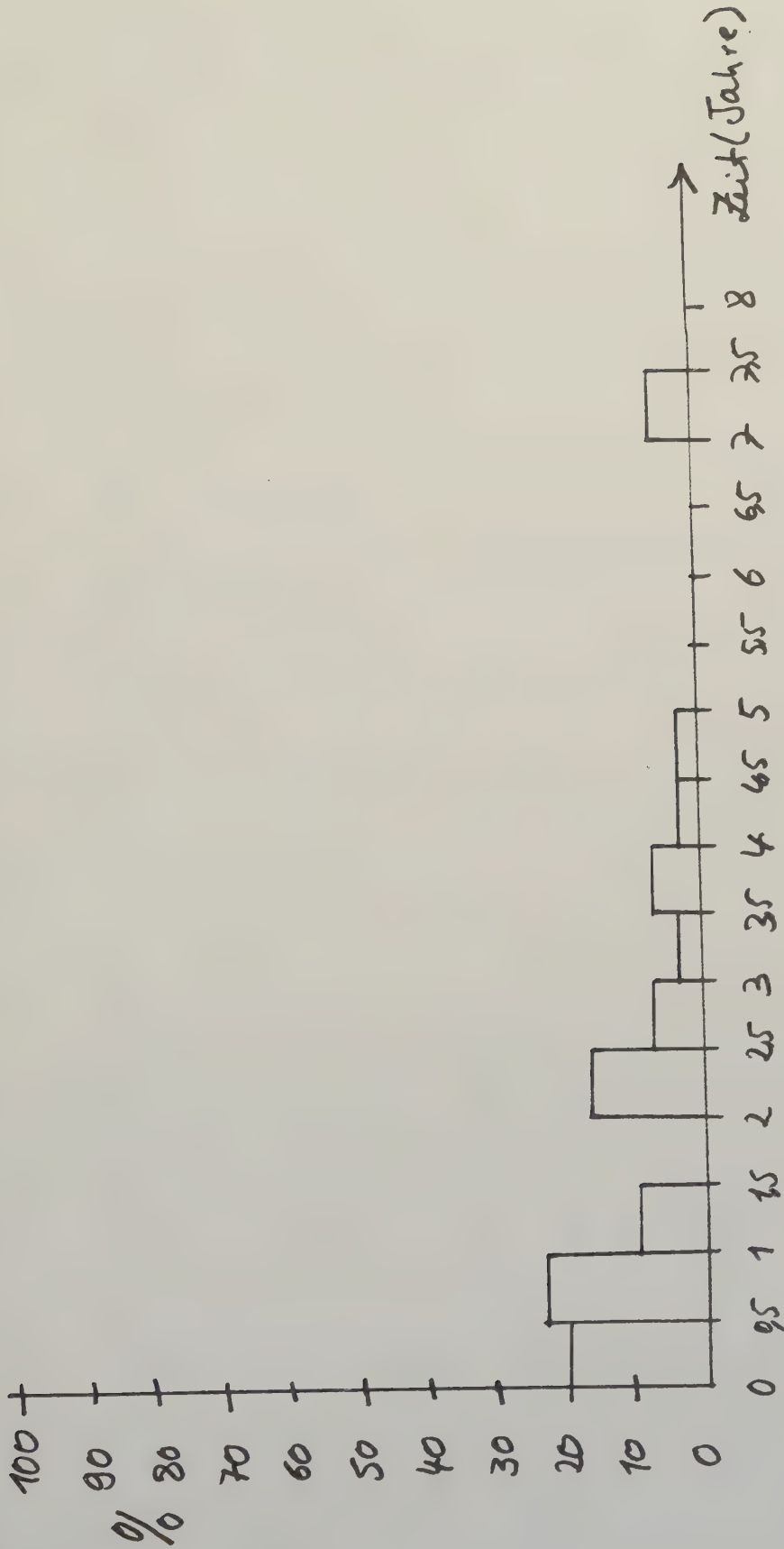


Abb. 2: Zeitliches Intervall zwischen Operation und Nachuntersuchung

$n = 30 = 100\%$

Tabelle VI

Postoperative Früh-Letalität (10,9%) nach Ileal Conduit
1971-78

n = 46

Gastro-intestinale Blutung	1	20%
Lungenembolie	1	20%
Akut. Herzinsuf.	1	20%
Tumor-Progression	2	40%
Postop. Früh-Letalität ⁺	5	100%

⁺ Alle 5 Patienten sind Tumor-Patienten

Die Gesamt-Letalität während der Beobachtungszeit, einschließlich der postoperativen Früh-Letalität, beträgt 30,4%. Dabei sollte berücksichtigt werden, daß alle verstorbenen Patienten Karzinom-Träger waren. Die zeitliche Absterberate ist aus Abbildung 3 zu entnehmen. Als Frühkomplikation steht die postoperative Früh-Letalität mit 10,9% an der Spitze. Wie aus der Tabelle VII ersichtlich ist, nimmt die gastro-intestinale Blutung und die akute Pyelonephritis mit je 4,3% die 2. Stelle der Frühkomplikationen ein. Dagegen sind die Magenatonie, Leakage und Wunddehiszenz mit je 2,2% relativ selten dank der verbesserten prä- und postoperativen intensiven Behandlung. Die Lungenembolie und akute Herzinsuffizienz stellen mit je 2,2% ernsthafte Komplikationen dar, die meistens letal enden. Tabelle VII zeigt die Frühkomplikationen nach einem Ileal-Conduit.

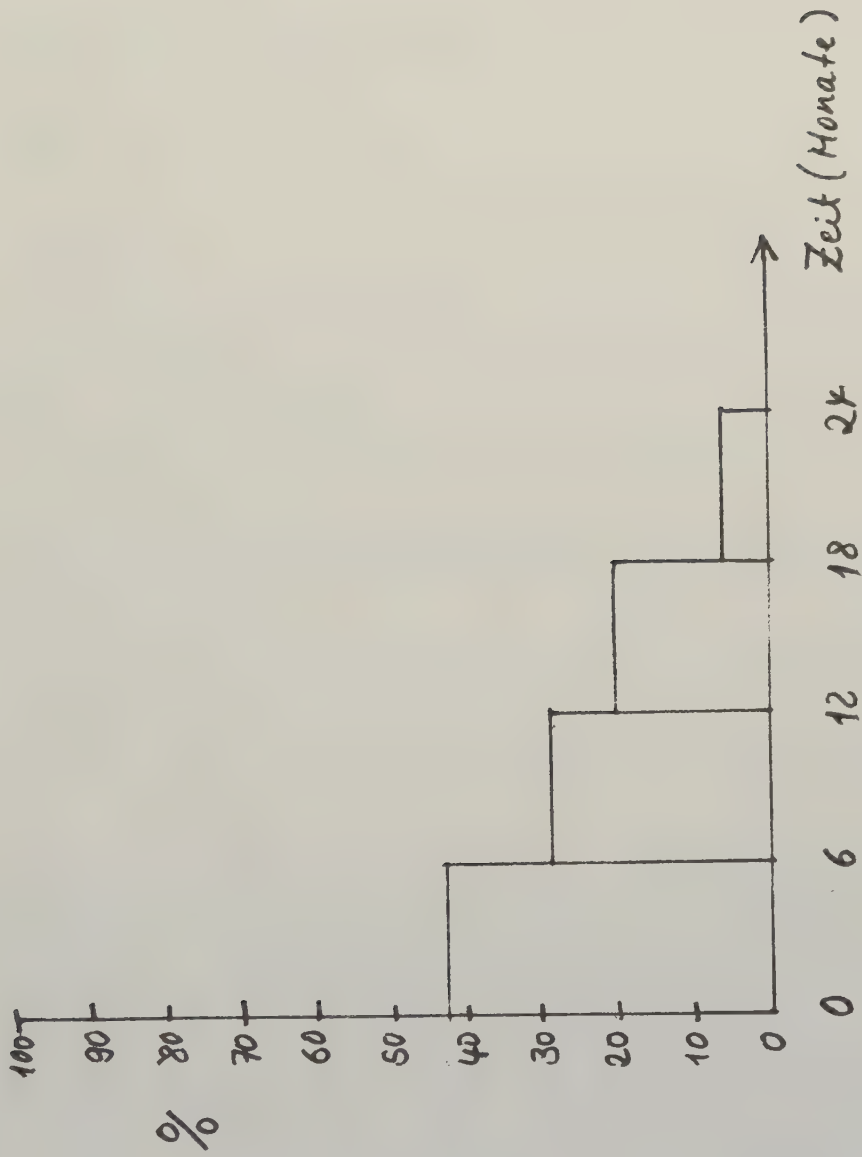


Abb. 3: Postoperative Absterberate nach Ileal Conduit bei malignen Krankheiten
 $n = 14 = 100\%$

Tabelle VII

Frühkomplikationen nach einem Ileal Conduit 1971-78

n = 46

Komplikationsloser Verlauf	32	70%
Gastro-intestinale Blutung	2	4,3%
Magenatonie	1	2,2%
Leakage	1	2,2%
Wunddehiszenz	1	2,2%
Akute Pyelonephritis	2	4,3%
Akute Herzinsuf.	1	2,2%
Exitus	5	10,9%
Lungenembolie	1	2,2%

In der Häufigkeit der Spätkomplikationen steht die Elongation des Conduits mit 5 Fällen im Vordergrund, die Pyelonephritis ist in 3 und Steinbildung in 2 Fällen vertreten. Bei 58 Uretero-Ileo-Anastomosen konnten 2 Stenosen festgestellt werden, wobei diese Stenosen nach mehr als 4 Jahren aufgetreten sind. Bei einer dieser Stenosen entwickelte sich eine Hydronephrose. Bridenbildung wurde bei einem Patienten beobachtet. Fistelbildung und Reflux wurden nur bei 2 Patienten gesehen (Tab. VIII).

Die meisten Patienten fühlten sich wohl und die Versorgung des Urostomas erfolgte ohne Schwierigkeit. Die Hälfte der Patienten versorgte sich mit dem Klebebeutel selber, so daß sie nicht auf fremde Hilfe angewiesen waren.

Tabelle VIII

Spätkomplikationen nach Ileal Conduit 1971-78

n = 30

Überlebende	30	100%
Pyelonephritis	3	10%
Steinbildung	2	6,6%
Stenose der Uretero-Ileo-Anastomose (58 Anastomosen) ⁺	2	6,6%
Hydronephrose	1	3,3%
Elektrolytstörung	2	6,6%
Bridenbildung	1	3,3%
Fistelbildung	1	3,3%
Reflux	1	3,3%
Langes Conduit	5	16,6%

⁺ 2 Patienten mit Einzelniere

4 Eigene Untersuchungen und Ergebnisse
4.1. Untersuchungsschema

Die Funktionsuntersuchung des Harntraktes nach der supra-vesikalen Harnableitung durch Ileal Conduit wurde bei 30 Patienten durchgeführt. Tabelle IX zeigt das Verhältnis Frauen zu Männern und die Art der Erkrankung bei den untersuchten Patienten. Funktionsuntersuchungen fanden in der Zeit vom 11.7.1978 bis 12.1.1979 statt. Dabei wurde die Funktion des Conduits, das ja als Transportsystem und nicht als Reservoir dient, geprüft. Bei der Untersuchung wurde folgendes Beobachtungs-Schema eingehalten.

- 4.1.1. Klinische Untersuchung
- 4.1.2. Blutchemische Serum-Untersuchung
- 4.1.3. Bakteriologische Urin-Untersuchung
- 4.1.4. Lipoid A-Antikörper-Bestimmungen
- 4.1.5. Röntgenologische Untersuchung

4.1.1. Klinische Untersuchung

Bei der klinischen Untersuchung wurde vor allem auf das Allgemeinbefinden der Patienten geachtet. Subjektive und objektive Beschwerden wurden erörtert. Die Operationsnarbe und das Urostoma wurden nachgesehen. Die Probleme der Stomapflege wurden diskutiert, auf Lymphknotenvergrößerung geachtet.

Bei keinem der untersuchten Patienten wurde eine Narbenhernie beobachtet. Das Urostoma war bei allen Patienten intakt und nicht eingeeengt. Auch ein Stomaprolaps wurde nicht beobachtet. Bei 5 Patienten bestand eine leichte Reizung der Haut um das Urostoma. Dies dürfte Folge einer nicht ausreichenden Stomaversorgung sein. In einem Falle wurde eine starke Reizung der Darmsegment-schleimhaut (Loopitis!) beobachtet, die von einer Mikro-hämaturie begleitet war. Bei der Looposkopie konnte man außer dieser Schleimhautreizung keine anderen pathologischen Veränderungen finden. Symptome einer Malabsorption

Tabelle IX

Geschlechtsverteilung bei der Harnableitung durch Ileal Conduit 1971-1978.

n = 46

Erkrankung	Männer			Frauen		
	operierte	unter- suchte	nicht erschiedenen ver- storben	operierte	unter- suchte	nicht erschiedenen ver- storben
Blasen-Karzinom	27	17	- 10	5	2	- 3
Genital-Karzinom	-	-	- -	4	3	- 1
Neurog. Blase	4	4	- -	3	2	1 -
Subvesikal. Störung	3	2	1 -	-	-	- -

von Gallensäuren oder Vitamin B₁₂ wurden nicht beobachtet. Veränderungen im Sinne einer Durchblutungsstörung des Urostomas oder der benachbarten Haut wurden nicht gesehen. Das Ergebnis der klinischen Untersuchung zeigte eine optimale Anpassung der Patienten an das Urostoma, deren Versorgung keine Schwierigkeiten verursachte.

4.1.2. Blutchemische Serum-Untersuchung

Bei allen Patienten wurde 10 ml Blut aus einer Armvene entnommen, um folgende Stoffe im Serum zu untersuchen: Harnstoff-N, Kreatinin, Harnsäure, Natrium, Kalium, Chlor und Kalzium. Bei 28 Patienten (93%) lagen alle untersuchten Labordaten im Normbereich. 2 Patienten (7%) zeigten eine Elektrolytstörung im Sinne einer Hypokaliämie, die harnpflichtigen Substanzen waren normal. Eine Hypokaliämie fand sich gern bei Patienten mit einer langen Darmschlinge und einem Restharn über 35 ml (12, 50). Die Hypokaliämie-Werte bei den 2 Patienten waren 2,9 und 3,6 mval/L (Normalwert 3,8 - 4,4). Eine Hyperchlorämie wurde bei keinem der untersuchten Patienten festgestellt. Das Ergebnis der blutchemischen Untersuchung zeigte, daß 93% aller Patienten normale Serumwerte hatten. Eine hyperchlorämische Azidose mit eindeutigen Veränderungen der Serum-Elektrolyten wurde nicht beobachtet.

4.1.3. Bakteriologische Urin-Untersuchung

Zahlreiche Untersuchungen ergaben, daß der Inhalt des terminalen Ileums keimarm ist. Die physiologische Darmflora blieb nach der Ausschaltung nicht erhalten (4). Von entscheidender Bedeutung ist der kontinuierliche ungestörte Harnabfluß durch die ausgeschaltete Darmschlinge über das Hautstoma in den Urinauffangbeutel. Die bakteriologische Urinuntersuchung ist deshalb von großer Bedeutung, weil damit die Infektion des Harn-

traktes erfaßt werden kann. Bei den 30 untersuchten Patienten wurde der Urin bakteriologisch untersucht. Verwendet wurde dazu die erstmals von BISHOP (1971) und SPENCE beschriebene Urinentnahmetechnik. Mit dieser Technik ließen sich Urinproben aus der Ileumschlinge ohne Kontamination des Katheters aus dem vorderen Anteil der Ileumschlinge entnehmen. Um über die Verteilung der bakteriellen Besiedlung der Darmschlinge eine Übersicht zu bekommen, wurden Harnkulturen von 3 verschiedenen Harnproben verglichen, Probe 1 entstammte aus dem Harnauffangsystem, Probe 2 aus dem vorderen und Probe 3 aus dem hinteren Darmschlingenanteil. Die Urinprobe aus dem hinteren Schlingenanteil wurde mit einem Doppelkatheter aus der Tiefe der Darmschlinge gewonnen. Diese Entnahmetechnik sollte verhindern, daß oberflächliche oder distal in der Schlinge befindliche Keime durch das Einführen des Katheters in die Tiefe geschleppt werden (51, 52).

Die Ergebnisse der Keimzählung zeigt Tabelle X. Die Urinproben aus dem Auffangsystem enthalten 5 Proben mit weniger als 10^4 Keime/ml, die aus dem vorderen Schlingenanteil 14 Proben, die aus dem hinteren Schlingenanteil 21 Proben mit weniger als 10^4 Keime/ml, 9 Urinkulturen waren steril. Wertet man die bakteriologischen Befunde aus den Proben, die der hinteren Darmschlinge entstammten, als Kriterium für einen Harntraktinfekt, dann lag in 70% aller Proben Keimfreiheit bzw. eine nicht signifikante Keimzahl vor. Bei den 9 verbleibenden Fällen (30%) konnten Pyelonephritis, Harnstauungsniere und Steinbildung festgestellt werden. Bei gesunden Patienten mit einem Ileal Conduit, das einwandfrei funktioniert, ist die Keimzahl von weniger als 10^4 /ml Urin als normal anzusehen (5, 49, 55). Die Keimarten, die in den Urinkulturen gefunden wurden, zeigt Tabelle XI.

Tabelle X

Qualitative Keimbesiedlung der Urinproben 1-3 beim Ileal Conduit

n = 30

Probe	Kein Wachstum	Keimzahl <10 ⁴ /ml	>10 ⁴ -10 ⁵ /ml	>10 ⁵ -10 ⁶ /ml	>10 ⁶ /ml
1. Beutel	1	4	5	10	10
2. Vorderer Conduit- anteil	4	10	7	5	4
3. Hinterer Conduit- anteil	9	12	4	3	2

Tabelle XI

Häufigkeit und Differenzierungen von Keimen in den Urin-Kulturen aus dem Ileal Conduit

Zahl der Kulturen	Nachgewiesene Keime
16	E. Coli
15	Proteus: vulgaris, mirabilis, morgani
7	Enterokokken
3	Klebsiella
3	Pseudomonas aeruginosa
1	Citrobakter
1	Staphylokokken

Die gewonnenen bakteriologischen Untersuchungen weisen darauf hin, daß das Ileal Conduit nicht obligatorisch infiziert ist. Keimkontamination des Urostomas und der Darmflora sind nicht von wesentlicher Bedeutung für eine Harnwegsinfektion beim Ileal Conduit. Die beste Infektoprophylaxe ist der freie Harnabfluß über die Darmschlinge in die Auffangsysteme.

4.1.4. Lipoid A-Antikörper-Bestimmungen

4.1.4.1. Das Lipoid A

Lipopolysaccharide sind Bestandteile der äußeren Zellwand gram-negativer Bakterien. Die Lipopolysaccharide bestehen aus einem hydrophilen Anteil - Polysaccharide - und einem hydrophoben Lipoid-Anteil - dem Lipoid A. Lipoid A kommt bei allen gram-negativen Bakterien vor und ist für die endotoxische Wirkung der Bakterien verantwortlich. Die Struktur von Lipoid A ist bei allen Enterobakterien weitgehend identisch. Lipoid A ist immunogen wirksam. Durch Immunreaktion kommt es zur Produktion von Anti-Lipoid A-Antikörpern, die sich sowohl beim Tier als auch beim Menschen nachweisen lassen (23). Diese Antikörper (AK) können sowohl schädigende als auch schützende Wirkung haben (22). Durch pathologische Immunreaktionen von Lipoid A-AK mit Lipoid A-(Antigen) in der Niere kann sich eine abakterielle interstitielle Nephritis entwickeln (58). Im Verlauf einer Pyelonephritis siedeln sich häufig gramnegative Bakterien im Nierengewebe an. Im Nierengewebe persistierendes Lipoid A kann die Bildung von Lipoid A-AK auslösen (1, 2). Lipoid A-Antikörpertiter sind bei gesunden Menschen in ca. 10% nachweisbar. Bei Patienten mit akuter Pyelonephritis lassen sich Lipoid A-Antikörpertiter in ca. 30%, bei Patienten mit chronischen Harnwegsinfekten bzw. chronischer Pyelonephritis in ca. 70% nachweisen (53). Bei chronischer Pyelonephritis mit einer Proteinurie finden sich bei 90% der Patienten positive Antikörpertiter (58).

Die Titer sind ein Zeichen für die Existenz von immuno-
gen wirksamem Lipoid A. Das Antigenmaterial dieser pa-
thologischen Veränderungen wurde bei Patienten mit einer
Pyelonephritis nach 4 Monaten in den sterilen Nieren ge-
funden (1, 2).

4.1.4.2. Bestimmung von Lipoid A-Antikörpertiter

Die Lipoid A-Antikörpertiter wurden in der vorliegenden
Studie mit dem passiven Hämolyse-Test nach GALANOS (22)
bei allen untersuchten Patienten (n = 30) ermittelt.
Lipoid A wurde vom Max-Planck-Institut für Immunbiolo-
gie in Freiburg bezogen. Bei dem passiven Hämolyse-Test
wurden mit Lipoid A beschichtete Schafer erythrozyten als
hämolytisches System verwendet. Die Patientenserum wer-
den zunächst mit Schafer erythrozyten bei +4°C präabsor-
biert, da Patientenserum Anti-Schaf-Erythrozyten-Aktivi-
tät besitzt. Als Komplement wurde Meerschweinchen-
serum verwendet. Lipoid A-Antikörpertiter, die höher als 1:4
lagen, wurden als signifikant positiv gewertet (58).
Die Untersuchungsreihe zur Bestimmung der Lipoid A-Reak-
tion erfolgte in einem Arbeitsgang. Dazu wurden die Se-
ren der Patienten gesammelt, bei -27°C tiefgefroren, ge-
lagert und aufbewahrt.
Die Urinuntersuchung wurde mit der Teststreifen-Methode
(Uristix^R) durchgeführt. Die simultane bakteriologische
Urinuntersuchung wurde in Abschnitt 4.1.3. besprochen.

4.1.4.3. Durchführung des passiven Hämolyse-Testes nach GALANOS

- (1) Die Schafer erythrozyten wurden mit PBS-Puffer 3mal ge-
waschen und bei 300 Umdrehungen 5 Minuten zentrifu-
giert. (PBS = Phosphate buffered Saline)
- (2) Je 1 ml Patienten-Serum wurde 0,5 ml gewaschene
Schafer erythrozyten zugefügt. Zuvor wurden diese bis

3 mal bei 300 U/min 5 Minuten lang kühlzentrifugiert und maximal 30 Minuten im Eisbad präabsorbiert.

- (3) Zur Herstellung von sensibilisierten Erythrozyten wurden 0,2 ml gewaschene Erythrozyten und 4 mal PSB-Puffer sowie 25 μ L Lipoid A-OH benutzt. Dies wurde bei 37°C für 30 Minuten inkubiert. Danach wurden die Erythrozyten 3 mal mit PBS-Puffer gewaschen und anschließend 40 ml Veronal-Puffer (VP) hinzugefügt.
- (4) Zur Beschichtung der Mikroplatten, die numeriert waren, gab man in jedes Kästchen 50 μ L VP. Danach wurde das 1. Kästchen jeder Probe mit 50 μ L des präabsorbierten Patienten-Serum beschickt. Anschließend wurden die Verdünnungsreihen aufgestellt und jedem Kästchen der Mikroplatten 50 μ L sensibilisierte Erythrozyten, sowie je 25 μ L Kaninchen-Komplement (1:10 mit VP verdünnt) beigelegt. Je ein Kästchen der Mikroplatten wurde für die negative Gegenprobe reserviert. Die Mikroplatten wurden gut geschüttelt und 1 Stunde bei 37°C im Brutkasten bebrütet. Für 24 Stunden wurden die Proben im Kühlschrank bei +4°C aufbewahrt und danach beurteilt.

4.1.4.4. Ergebnisse der Lipoid A-AK-Titerbestimmung

Die Lipoid A-Antikörpertiter waren bei 86,7% positiv. Bei 4 Patienten (13,3%) wurde keine Titerreaktion festgestellt. Eine Titererhöhung von mehr als 1:4 wurde bei 66,7% der Patienten gefunden. Tabelle XII gibt die Ergebnisse der Titerbestimmung wieder.

Tabelle XII

Lipoid A-Antikörpertiter bei 30 Patienten mit einem Ileal Conduit

Titer	Anzahl	%	~
Kein Titer	4	13,3	33%
Weniger als 1:4	6	20	
Mehr als 1:4	20	66,7	67%

Bei den Urinuntersuchungen wurde bei 3 Patienten eine Proteinurie festgestellt. Alle Patienten mit einer Proteinurie zeigten einen signifikanten Lipoid A-Titer. Die bakteriologischen Urinuntersuchungen ergaben in 17,4% einen gram-positiven, in 82,6% einen gram-negativen Erregernachweis, in 63% lag eine Mischinfektion vor. Tabelle XIII zeigt, daß ein gram-positiver Erregernachweis nur bei 3 Patienten zu führen war. Bei 5 Patienten mit einem Enterokokkenbefall aufgrund der Urinkultur war eine Mischinfektion mit anderen gram-negativen Erregernachzuweisen. Bei den Patienten mit negativem Lipoid A-Antikörpertiter hatte nur 1 Patient eine signifikante Bakteriurie. Alle Patienten mit einer Proteinurie zeigten sowohl eine signifikante Titererhöhung als auch Bakteriurie (Tab. XIV).

Von 20 Patienten mit Lipoid A-AK-Titer unter 4 hatten 8 eine signifikante Bakteriurie und 3 eine Proteinurie.

Tabelle XIII

Differenzierung der Erreger in die Urinkulturen von
30 Patienten mit einem Ileal Conduit

Erreger	Rein-Infektion	Misch-Infektionen	
E. Coli	7	9	16
Proteus	5	10	15
Enterokokken	2	5	7
Klebsiella	2	1	3
Pseudomonas	-	3	3
Citrobakter	-	1	1
Staphylokokken	1	-	1
	17	29	46

Tabelle XIV

Gegenüberstellung von Lipoid A-Antikörpertiter, Bakteri-
urie und Proteinurie bei 30 Patienten mit einem Ileal
Conduit

LA-AK- Titer	Patienten- zahl	Bakteriurie 10^4 K/ml	Proteinurie
-	4	-	-
1:4	6	1	-
1:8	3	-	-
1:16	8	3	1
1:64	5	3	2
1:128	4	2	-

4.1.5. Röntgenologische Untersuchungen

4.1.5.1. Bedeutung der urographischen Untersuchung

Bei den untersuchten Patienten wurden in regelmäßigen Abständen auch urographische Kontrollen durchgeführt. Der Wert dieser Untersuchung liegt in der Möglichkeit, die urographischen Kontrollbilder mit alten bzw. präoperativen Bildern zu vergleichen. In der Literatur wurden folgende urographische Resultate beim Ileal Conduit beschrieben: 63% keine Veränderungen, 28% Besserung und 9% Verschlechterung im Vergleich zu den präoperativen Befunden (26). Die Besserung der urographischen Befunde wurde eher in Fällen mit neurogen bedingten Blasenfunktionsstörungen beobachtet als bei Patienten mit einem Karzinom (26). Die Bedeutung des Refluxes für postoperative renale Veränderungen schien von wesentlicher Bedeutung (33).

4.1.5.2. Durchführung der urographischen Untersuchung

Insgesamt wurden 58 abgeleitete Niereneinheiten urographisch kontrolliert. 2 Patienten waren einnierig. Zunächst wurde ein Loopogramm und danach ein Urogramm angefertigt. Bei dem Loopogramm - Kontrastmitteldarstellung der ausgeschalteten Ileum-Schlinge - wurde zunächst der Restharn in der Darmschlinge (Loop) bestimmt. Die Ileumschlinge wurde durch einen Ballonkatheter bis zur doppelten Restharnmenge mit verdünntem Kontrastmittel gefüllt. Unter Bildschirmkontrolle ließ sich der Füllungszustand beobachten, danach wurde eine Röntgen-Aufnahme bei praller Füllung der Darmschlinge mit Kontrastmittel angefertigt. Anschließend erfolgte der Anschluß an das Auffangsystem und die intravenöse Injektion von Kontrastmittel zur Durchführung eines i. v. Urogrammes.

4.1.5.3. Ergebnisse der urographischen Untersuchungen

Unter dem oben genannten Vorgang wurde nur bei einem Patienten (3,4%) ein Reflux beiderseits festgestellt. Der ileo-renale Reflux war erst bei der doppelten Restharnmenge aufgetreten. Unter normalen Füllungsmengen des Conduits war kein Reflux nachweisbar. Die Kontrastmitteldarstellung der Darmschlinge gelang immer mühelos und ohne Komplikationen.

Im Urogramm zeigten 3 Patienten eine Steinbildung. Verschlußsteine oder Koliken durch Steine wurden nicht beobachtet. 2 Patienten, die Steinträger waren, wurden zur Steinsanierung operativ behandelt.

Bei insgesamt 58 ileo-ureteralen Anastomosen wurden 2 Stenosen beobachtet. In einem Falle dieser Anastomosenstenosen entwickelte sich eine Hydronephrose. Zunahme der pyelonephritischen Veränderungen wurden bei 3 Patienten (17%) gesehen. Eine Besserung des urographischen Befundes war in 20% festzustellen. 63% der urographischen Kontrollen zeigten keine Veränderung im Vergleich zu den präoperativen Kontrollaufnahmen.

Bei den 58 reno-ureteralen Einheiten wurde die Harnleiterdilatation prä- und postoperativ anhand des Ausscheidungsurogramms nach EMMET klassifiziert (Tab. XV). Dabei zeigt sich ein Rückgang der Dilatation um 11%. Dies weist auf die Druckentlastung des Harntraktes durch die Harnableitung hin.

Tabelle XV

Harnleiterdilatation im Ausscheidungsurogramm, klassifiziert nach EMMET von 30 Patienten mit 58 reno-ureteralen Einheiten

Harnleiter- dilatation	Präoperativ		Postoperativ	
	Reno-urete- rale Einheit	Prozent	Reno-urete- rale Einheit	Prozent
normal (0)	37	63%	43	74%
leicht gestaut (I+II)	16	28%	12	21%
stark gestaut (III+IV)	5	9%	3	5%

5 Diskussion

Die Methoden der suprapavesikalen Harnableitung sind vielfältig, dennoch gibt es bisher kein Verfahren, das eine ideale Harnableitung darstellt. Die Problematik aller gängigen Verfahren der suprapavesikalen Harndrainage liegt darin, daß die Ableitung des Harns nicht mehr den physiologischen Weg über eine mit Übergangsepithel bekleidete, antirefluxierte und kontinente Harnblase erfolgt, sondern über eine Ableitung mit Hilfe von Darm oder direkt aus dem Harnleiter oder dem Nierenbecken. Deshalb versucht man, die Harnableitung so ideal weiter zu entwickeln, daß die oberen Harnwege für längere Zeit ungeschädigt bleiben, das hat zur Folge, daß der Vorteil einer guten Ableitung mit dem Nachteil der Inkontinenz erkaufte wird (3, 11, 20, 28, 61). Die Verfahren mit der direkten Verbindung des Harntraktes mit der Körperoberfläche (Katheterdrainage, Transuretero-Uretero-Cutaneostomie) finden heutzutage wenig Anwendung, da der Indikationsbereich dazu relativ beschränkt ist.

Die Rektumblase als eine Methode von größerer Belastung für den Patienten mit mehreren Operationssitzungen findet wenig Anwendung.

Von den Verfahren der suprapavesikalen Harnableitung bleiben die Ureterosigmoidostomie und das Darm Conduit als Möglichkeit, die für Patient und Umwelt eine brauchbare Drainage darstellen.

Als die Methode der suprapavesikalen Harnableitung nach COFFEY 1912 vorgestellt wurde, sprach man von der größten humanitären Operation am Urogenitaltrakt. BOYD, 1931, hatte als Erster die metabolischen Störungen, die bei dieser Operationstechnik auftraten, erkannt. Erst die Untersuchungsberichte von FERRIS und ODEL, 1950, zeigten, daß die Inzidenz der metabolischen Störungen einschließlich der hyperchlorämischen Azidose nach der Ureterosigmoidostomie sehr hoch lagen (70%). Dazu kamen andere pathophysiologische Störungen wie ascendierende Pyelonephritis oder Elektrolytstörungen und Karzinom-

induktion im Anastomosenbereich (10, 19, 37, 45). Diese Komplikationen führten dann dazu, die Indikation zur Durchführung einer Ureterosigmoidostomie auf wenige Fälle zu beschränken. Nachdem BRICKER im Jahre 1950 das Konzept des Ileal Conduits vorgestellt hatte, wurde diese Methode in zunehmender Häufigkeit zur Harndrainage bei vesikalen oder infravesikalen Erkrankungen angewendet. Das Ileal Conduit hat sich als Methode der Harnableitung gut bewährt (3, 9, 32, 39, 44, 46). Wird bei der Operation Sorgfalt angewendet und prä- und postoperative Behandlung intensiv betrieben, lassen sich gute funktionelle Ergebnisse erzielen (9, 44). Der Vorteil des Ileal Conduits liegt aufgrund der isoperistaltischen Dynamik des ausgeschalteten Darmsegments darin, daß der Urin ständig und ohne Druck abfließt. Pyelonephritis und Elektrolytstörungen sind dabei relativ selten (3, 32). Die Überlegenheit des Ileal Conduits ist gefährdet, wenn Stenosen im Stoma oder bei Durchtritt der Darmschlinge durch die Fascie der Bauchhaut auftreten. Die Stenosen der Harnleiterdarmanastomose lassen sich verhüten, wenn man sie durch End-zu-Seit-Vereinigung möglichst weit macht (7, 14, 42). HOHENFELLNER bezeichnet als Vorteil des Colon Conduits gegenüber dem Ileal Conduit die Möglichkeit des Antireflux-Schutzes. Nach eigenen und anderen Untersuchungen kommt es unter physiologischen Bedingungen beim Ileal Conduit nicht zu einem Reflux (3). Das Ileal Conduit bleibt deshalb eine Methode, die eine nahezu physiologische Harndrainage garantiert.

Das Ileal Conduit wird heute noch als die beste Methode der supravesikalen Harndrainage angesehen (3, 9, 32, 39, 44, 46). Die hyperchlorämische Azidose scheint beim Ileal Conduit nicht ins Gewicht zu fallen (3, 32). Eine hyperchlorämische Azidose wird beim Ileal Conduit nur dann begünstigt, wenn eine Leakage oder Ileus bestehen, weiterhin, wenn in der Spätphase Stomastenosen oder verlängerte Darmschlingen auftreten (50). Die Ergebnisse der eigenen blutchemischen Serumuntersuchungen zeigen, daß 93%

aller Patienten normale Serumwerte hatten. Eine hyperchlorämische Azidose mit eindeutigen Veränderungen der Serum-Elektrolyten wurde nicht beobachtet. Bei 2 Patienten wurde eine Hypokaliämie festgestellt. Die Hypokaliämie beim Ileal Conduit findet sich häufig bei Patienten mit einer langen Darmschlinge und einem Restharn von mehr als 35 ml (12, 50). Bei 2 Patienten wurden Restharmengen von mehr als 30 ml gemessen.

Zahlreiche Untersuchungen ergaben, daß der Inhalt des terminalen Ileums keimarm ist. Die physiologische Darmflora bleibt nach der Ausschaltung nicht erhalten (4). Von entscheidender Bedeutung ist der kontinuierliche Harnabfluß durch die ausgeschaltete Darmschlinge nach außen. Bei gesunden Patienten mit einem Ileal Conduit, das einwandfrei funktioniert, ist die Keimzahl von weniger als 10^4 /ml Urin als normal anzusehen (5, 49, 55). Nach diesen Untersuchungen kam man zu dem Ergebnis, daß das Ileal Conduit nicht obligatorisch infiziert anzusehen ist. STROHMENGER fand in 80% der Fälle eine nicht signifikante Bakteriurie (55). Bei 70% der untersuchten Patienten wurde eine nicht signifikante Bakteriurie gefunden. Bei den 9 verbleibenden Patienten (30%) konnte Pyelonephritis, Harnstauungsniere und Steinbildung festgestellt werden.

In der Literatur wurden folgende urographische Resultate beim Ileal Conduit beschrieben: 63% keine Veränderungen, 28% Besserung und 9% Verschlechterung im Vergleich zu den präoperativen Befunden (26). Die Besserung der röntgenologischen Befunde ist mehr in Fällen mit benignen Krankheiten zu erwarten als bei Patienten mit einem Karzinom (26). Bei den 30 untersuchten Patienten wurde in 17% eine Verschlechterung, in 20% eine Besserung und in 63% keine Veränderung gefunden.

Während KAFETSILOULIS in 40% einen intestino-ureteralen Reflux fand, bestätigten STARR et al. und BAUR, daß ein Reflux nur unter pathologischen Veränderungen vorkommt (3, 33, 54). Bei unseren Patienten wurde nur bei einem

Patienten ein Reflux (3%) gefunden, der nur bei der doppelten Restharnmenge auftrat.

Die Stenose der Uretero-Ileo-Anastomose wird in der Literatur mit 10% angegeben (32, 44). Bei insgesamt 58 Uretero-Ileo-Anastomosen aus der eigenen Studie wurden 2 Stenosen beobachtet (3%). Die Stenosen sind erst nach mehr als 4 Jahren aufgetreten. Die Ursache dieser spätauf tretenden Stenosen ist noch unklar.

Die Gefahr der Steinbildung ist gegeben, wenn Harnwegsinfekt und Stauungen vorhanden sind (61). Die Steinbildung wird mit 3-6% in der Literatur angegeben. Bei unseren Patienten wurde in 6% Steinbildung gefunden.

Über serologische Untersuchungen mit Lipoid A-Titerbestimmungen bei Patienten mit Ileal Conduit liegen bisher keine Untersuchungen vor. Lipoid A kommt bei allen gram-negativen Bakterien vor und ist für die endotoxische Wirkung der Bakterien verantwortlich (23). Die Lipoid A-Antikörper-Titer sind ein Zeichen für die Existenz von immunogen wirksamem Lipoid A. Das Antigenmaterial dieser pathologischen Veränderungen wurde bei Patienten mit Pyelonephritis nach 4 Monaten in den sterilen Nieren gefunden (1, 2). Lipoid A-AK-Titer, die höher als 1:4 sind, werden als signifikant angesehen (53).

Bei chronischer Pyelonephritis mit Proteinurie finden sich bei 90% der Patienten positive Antikörpertiter. Die Titer sind ein Zeichen für die Existenz von immunogen wirksamem Lipoid A (53, 58). Signifikante Titererhöhung wurde in 10% bei gesunden Menschen, in 30% bei chronischen Harnwegsinfekten und in 70% bei chronischer Pyelonephritis gefunden (53).

Bei 67% der untersuchten Patienten wurde eine signifikante Titererhöhung gefunden. Bei den Patienten mit negativen Lipoid A-AK-Titer hatte nur 1 Patient eine signifikante Bakteriurie. Alle Patienten mit Proteinurie zeigten sowohl signifikante Titererhöhung als auch Bakteriurie. Von 20 Patienten mit Lipoid A-AK-Titer von mehr als 1:4 hatten 8 eine signifikante Bakteriurie und 3 eine

Proteinurie. In 83% der bakteriologischen Urinuntersuchungen wurde eine gram-negative Besiedlung festgestellt.

Aus diesen Ergebnissen stellt sich die Frage, ob die Lipoid A-AK-Titer für die Diagnostik der Pyelonephritis und insbesondere bei Harnableitung von Wert ist. Für die Diagnostik der Pyelonephritis sind bakteriologische und chemische Urinuntersuchungen sowie die röntgenologische Untersuchung wichtig. Dazu kommt als besonderer Parameter für die Früherkennung der Pyelonephritis die Bestimmung von Lipoid A-AK-Titer, die eine wichtige Aussage macht (2, 22, 58). Alle diese Untersuchungen ergänzen sich und korrelieren zueinander; zur Pyelonephritis-Diagnostik sollten mindestens 2 der beschriebenen Parameter eingesetzt werden.

In Tabelle XVI sind die Ergebnisse der Langzeituntersuchung in der Literatur nach Ileal Conduit verglichen und mit den eigenen Ergebnissen zusammengefaßt. Die eindeutige Abnahme der Spätkomplikationen ist sowohl auf die sorgfältige Operationstechnik als auch auf die intensive prä- und postoperative Behandlung sowie auf die späteren Kontrollen zurückzuführen.

Lipoid A-Antikörper-Titer - ein Parameter für eine pathologische Reaktion bei Vorhandensein von gram-negativen Erregern - sind hier für die Pyelonephritis-Diagnostik empfehlenswert.

Das Ileal Conduit ist als Methode der supravesikalen Harnableitung ein geeignetes Verfahren mit doch guten Ergebnissen, deren Besserung man durch kontrollierte Nachuntersuchungen erzielen kann.

Tabelle XVI

Eigene Langzeitergebnisse verglichen mit der Welt-Literatur

Komplikation		Lit. %	eigene %
Anastomosenstenose		10	3
Stomastenose		17	0
Ren. Komplikation		10-40	9
Reflux		10-40	3
Bakteriurie		20	30
Lithiasis		3-10	6
Früh- letali- tät	benign	5	0
	malign	20	11

6 Zusammenfassung

Nach einer kurzen Einführung in die Geschichte, die Methoden und Technik der suprapubesikalen Harnableitungen werden die Ergebnisse der Patienten, die in der urologischen Klinik Herne in der Zeit von 1971 bis 1978 operiert und mit einem Ileal Conduit versorgt worden sind, analysiert und untersucht.

Die Patienten wurden nach folgenden Gesichtspunkten nachkontrolliert: Klinische, blutchemische, bakteriologische, serologische und urographische Untersuchungen.

Insgesamt wurden 46 Harnableitungen mittels Ileal Conduit durchgeführt: in 69% der Fälle waren ein Blasenkarzinom, in 9% ein weibliches Genitalkarzinom und in 22% benigne Blasenentleerungsstörungen die Indikation zu dem Eingriff.

Die Gesamtletalität beträgt 30%, alle Verstorbenen waren Karzinom-Patienten. Untersucht wurden 30 Patienten, 73% mit malignen und 27% mit benignen Erkrankungen.

Stomakomplikationen oder hyperchlorämische Azidose wurden nicht beobachtet. Die bakteriologischen Urinuntersuchungen ergaben eine nicht signifikante Keimbesiedlung von 70%. Die erstmalig bei Ileal-Conduit-Patienten verwendete Bestimmung der Lipoid A-Antikörpertiter ergab eine signifikante Titererhöhung von 67%. Bei der urographischen Kontrolle wurde nur bei einem Patienten ein Reflux festgestellt. Pyelonephritische Nierenveränderungen und Urolithiasis wurden bei 3 und 2 Patienten beobachtet. Die Bedeutung des Lipoid A wird erörtert.

7 Literaturverzeichnis

- (1) AOKI, S., MERKE, M., AOKI, M., McCABE, W.R.:
Immunofluorescent localization of bacterial antigen in pyelonephritis. I.
The use of antisera against the Common enterobacterial antigen in experimental renal Lesions.
J. Lab. Clin. Med. 70: 204 (1967).
- (2) AOKI, S., IMAMURA, S., AOKI, M., McCABE, W.R.:
Abacterial and bacterial pyelonephritis.
N. Engl. J. Med. 281: 1375 (1969).
- (3) BAUR, H.H.: Praktische und operative Probleme
beim Ileum Conduit
Urologe [A], 11: 134 (1972).
- (4) BISHOP, R.F.: Bacterial Flora of the small
intestine of dogs and rats with
Intestinal blind Loops.
Br. J. Exp. Pathol, 44: 189 (1963).
- (5) BISHOP, R.F., DURHAM-SMITH, E., GRACEY, M.:
Bacterial Flora of Urine from Ileal
Conduit.
J. Urol., 105: 452 (1971).
- (6) BOEMINGHAUS, H.: Methoden künstlicher Harnableitung.
In: Urologie: operative Therapie, Indikation, Klinik, Hrsg. Boeminghaus, H.
Werk-Verlag Dr. Edmund Banaschewski,
München-Gräfelfing 1971.
- (7) BRICKER, E.: Bladder substitution after pelvic
evisceration.
Surg. Clin. North. Am., 30: 1511 (1950).

- (8) BURNHAM, J.P., FARRER, J.: A group experience with utero-ileal-cutaneous anastomosis for urinary diversion.
J. Urol., 83: 622 (1960).
- (9) CAMPBELL M.F., HARRINO, J.H.:
Urology, 3rd ed. Philadelphia, W.B. Saunders Co. (1970).
- (10) CARSWELL, J.J., SKEEL, D.A., WITHERINGTON, R., OTKEN, L.B.JR.: Neoplasia at the site of ureterosigmoidostomy.
J. Urol., 115: 750 (1976).
- (11) CASTRO, J.E., RAM, M.D.: Electrolyte imbalance following ileal urinary diversion.
Br. J. Urol., 42: 29 (1970).
- (12) CHISHOLM, G.: Die Nierenfunktion nach Harnableitung. In: ZINGG, E., TSCHOLL, R.: Die supravesikale Harnableitung. S.88, Verlag Hans Huber, Bern (1977).
- (13) COFFEY, R.C.: Transplantation of the ureters into the large intestine.
Surg. Gynecol. & Obstet., 47: 593 (1928).
- (14) CORDONNIER, J.J., BOWLES, W.T.:
In: CAMPBELL, M.F., HAARINO, J.H.:
Urology Vol. 3, P. 2289; Philadelphia, W.B. Saunders (1970).
- (15) CREEVY, C.D.: Renal complications after ileal diversion of the urine in non-neoplastic disorders.
J. Urol., 83: 394 (1960)
- (16) CREGAN, J., HAYWARD, N.J.: The bacterial content of the healthy human small intestine.
Br. Med. J., 1: 1356 (1953).

- (17) DRETTLER, S.P.: The pathogenesis of urinary tract calculi occurring after ileal conduit diversion.
J. Urol., 109: 204 (1973).
- (18) DRETTLER, S.P., HENDREN, W.H., LEADBETTER, W.F.: Urinary tract Reconstruction following Ileal Conduit Diversion.
J. Urol., 109: 217 (1973).
- (19) ECKE, M., MÜLLER, G.W.: Zur Entwicklung von Sigma-karzinomen nach Ureterosigmoidostomie.
Z. Urol. Nephrol., 70: 391 (1977).
- (20) ECKSTEIN, H.B., SHAH, K.C.: Ileum Conduit beim Kind: Indikation, Technik, Ergebnisse. (Eine Übersicht über 126 Patienten).
Verh. Ber. Dtsch. Ges. Urol. 25. Tag. (1974).
- (21) FLANIGAN, R.C., KURSH, E.D., PERSKY, L.: Thirteen years experience with Ileal Loop diversion in Children with Myelodysplasia.
Am. J. Surg., 130: 535 (1975).
- (22) GALANOS, C.: Physical state and biological activity of Lipopolysaccharides. Toxicity and immunogenicity of the Lipid A Component.
Z. Immun. Forsch., 149: 214 (1975).
- (23) GALANOS, C., LÜDERITZ, O., WESTPHAL, O.: Preparation and properties of Antisera against the Lipid-A Component of bacterial Lipopolysaccharides.
Eur. J. Biochem., 24: 116 (1971).
- (24) GHONEIM, M.A., ASHAMALLAH, A.: Further experience with the rectosigmoid bladder.
Br. J. Urol., 46: 511 (1974).

- (25) GOODWIN, W.E., HARRIS, A.P., KAUFMAN, J.J. and BEAL, J.M.: Open transcolonic uretero-intestinal anastomosis, a new approach. Surg. Gynecol. & Obstet., 97: 295 (1953).
- (26) GREGORY, J.G., GURSAHANI, M., SCHÖNBERG, H.W.: Five-year radiographic Review of Ileal Conduits. J. Urol., 112: 327 (1974).
- (27) HARROWER, H.W., LOME, L.G., KLUTZ, W.S.: Retroperitoneal uretero ileal conduit. Surg. Gynecol. & Obstet., 130: 414 (1970).
- (28) HOHENFELLNER, R., PLANZ, C., WULFF, H.D., MOORMANN, G., ROHMANN, A., KUNKEL, R., OBERHAUSEN, E., BURMEISTER, W., STRAUB, E.: Die transsigmoidale Ureterosigmoideostomie (Sigma-Rectum-Blase); Operationstechnik und Gesamtkaliumbestimmung. (Urologe Ä, 6: 275 (1967)).
- (29) HOHENFELLNER, R., WULFF, H.D.: Zur Harnableitung mittels ausgeschalteter Dickdarmsegmente. Aktuel. Urol., 1: 18 (1970).
- (30) HOHENFELLNER, R., STOCKAUP, K., WULFF, H.D., STRAUB, E.: Urologische Operationen. Thieme Verlag, Stuttgart 1975.
- (31) HOHENFELLNER, R.: Operationen im Kindesalter, Bd. II, Hrsg. Kunz, H. Thieme Verlag, Stuttgart 1975.
- (32) KAFETSIOLIS, A., SWINNEY, J.: Urinary diversion by ileal conduit Br. J. Urol., 40: 1 (1968).
- (33) KAFETSIOLIS, A., SWINNEY, J.: A study of the function of ileal conduits. Br. J. Urol., 42: 33 (1970).

- (34) KARCHER, G., VAHLENSIECK, W.: Urologische Eingriffe, in: Spezielle Chirurgie für die Praxis. Hrsg. Baumgartl, F., Kremer, K., Schreiber, H.W. Thieme Verlag, Stuttgart 1972.
- (35) KING, L.R.: The ureters. In: Operative surgery principles and techniques. Edt. Nora P.F. Lea & Febiger, Philadelphia 1972.
- (36) KUNIN, C.M., BEARD, M.V., HOLMAGYI, N.: Evidence for a common hapten associated with endotoxin fractions of E. Coli and other Enterobacteriaceae. Proc. Soc. Exp. Biol. Med., 111: (1962).
- (37) LASSER, A., ACOSTA, A.E.: Colonic neoplasms complicating uretero-sigmoidostomy. Cancer, 35: 1218 (1975).
- (38) MAYOR, G., ZINGG, E.J.: Urologische Operationen Thieme Verlag, Stuttgart 1973.
- (39) MEGALLI, M., LATTIMER, J.K.: Review of the management of the urinary bladder: late results of treatment by the Coffey-Mayo method of ureterointestinal anastomosis. J. Urol., 109: 246 (1973).
- (40) MELLIN, P.: Kinderurologische Operationen. Thieme Verlag, Stuttgart 1969.
- (41) MOGG, R.A.: Treatment of neurogenic-urinary incontinence using colon conduit. Br. J. Urol., 37: 681 (1965).
- (42) NESBIT, R.M.: Ureterosigmoid anastomosis by direct elliptical connection: a preliminary report. J. Urol., 61: 728 (1949).

- (43) PARKHURST, E.C., LEADBETTER, W.F.: A Report on 93
Ileal Loop urinary Diversions.
J. Urol., 83: 398 (1960).
- (44) PARKHURST, E.C.: Experience with more than 500
Ileal conduit diversions in a 12-year
period.
J. Urol., 99: 434 (1968).
- (45) PARSONS, C.D., THOMAS, M.H., GARRETT, R.A.:
Colonic adenocarcinoma: A delayed compli-
cation of uretero-sigmoidostomy.
J. Urol., 118: 31 (1977).
- (46) RETIK, A.B., PERLMUTTER, A.D., GROSS, R.F.:
Cuteaneous uretero-ileostomy in children..
N. Engl. J. Med., 277: 217 (1967).
- (47) RICHIE, J.P.: Intestinal Loop urinary diversion in
children.
J. Urol., 111: 687 (1974).
- (48) RICHIE, J.P., SKINNER, D.G.: Urinary diversion:
The physiological rationale for non-
refluxing Colonic conduits.
Br. J. Urol., 47: 269 (1975).
- (49) SCHACH, H., STROHMENGER, P., BENN, M.: Bakterielle
Besiedlung ausgeschalteter Darmsegmente.
Verh. Ber. Dtsch. Ges. Urol., 25. Tag.1974.
- (50) SCHWARZ, W.B., and KASSIRER, J.P.:
In: Diseases of Kidney, ed. Strauss
M.B. and Welt L.G., London: Churchill 1960.
- (51) SPENCE, B., STEWART, W., CASS, A.S.: Use of Double
lumen Catheter to Determine Bacteriuria
on Intestinal Loop Diversion in Children.
J. Urol., 108: 800 (1972).

- (52) SPENCE, B., IRELAND, G.W., CASS, A.S.: Bacteriuria in intestinal loop urinary diversion in children.
J. Urol. 106: 780 (1971).
- (53) SPRINGER, G.F., WANG, E.T., NICHOLS, J.H., SHEAR, J.M.: Relations between bacterial Lipopolysaccharide Structures and those of human cells.
Ann. N.Y. Acad. Sci., 133: 566 (1966).
- (54) STARR, A., ROSE, D.H., COOPER, J.I.: Antireflux uretero-ileal anastomosis in humans.
J. Urol., 113: 170 (1975).
- (55) STROHMENGER, P.: Harnwegsinfektionen nach Conduit-Operationen.
In: ZINGG, E. und TSCHOLL, R.: Die supra-vesikale Harnableitung, S.104.
Verlag Hans Huber, Bern 1977.
- (56) STROHMENGER, P., KIERFELD, G.: Die Harnableitung über ausgeschaltete Darmschlingen.
Langenbecks Arch. Chir., 340: 91 (1975).
- (57) WALLACE, D.M.: Uretero-ileostomy.
J. Urol., 42: 529 (1970).
- (58) WESTENFELDER, M.: 1968 Habilitationsschrift: Lipoid A, ein Faktor in der Pathogenese der chronischen Pyelonephritis. Experimentelle und klinische Untersuchungen zur Bedeutung einer Lipoid-A-abhängigen pathologischen Immunreaktion.
- (59) WESTENFELDER, M., GALANOS, C., WITTHÖFT, A., MARGET, W.: Lipoid-A-Antikörper-Titer, ihre Bedeutung für die Pathogenese der chronischen Pyelonephritis.
Verh. Ber. Dtsch. Ges. Urol., 27. Tg.1975.

- (60) ZINCKE, H., SEGURA, J.W.: Ureterosigmoidostomy:
critical review of 173 cases.
J. Urol., 113: 324 (1975).
- (61) ZINGG, E., TSCHOLL, R.: Die supravesikale
Harnableitung.
Verlag Hans Huber, Bern 1977.

Mein besonderer Dank gilt meinem Lehrer,
Herrn Prof. Dr. med. Th. Senge, für die
Anregung und die Unterstützung bei der
Durchführung dieser Arbeit.

Herrn Dr. Tunn danke ich für die freund-
liche Durchsicht dieser Arbeit.

L e b e n s l a u f

Am 3.4.1946 wurde ich als Sohn des Angestellten Said Abomelha und seiner Frau Butielah, geb. Barkut, in Khamis-Meshat/Saudi Arabien geboren. Ich besuchte die Schule in Abha und Taif, wo ich das Abitur im Jahre 1965 bestand. Als Stipendiat der Saudi Arabischen Regierung kam ich am 29.9.1965 nach Deutschland, um Medizin zu studieren.

Von Oktober 1965 bis April 1966 lernte ich die deutsche Sprache am Goethe-Institut in Iserlohn. Das Studium-Kollege besuchte ich von Mai 1966 bis April 1967 in Heidelberg. Das Studium der Medizin konnte ich im Sommersemester 1967 an der medizinischen Fakultät der Freiburger Universität aufnehmen. Am 29. November 1972 legte ich das Staatsexamen ab. Die Medizinalassistentenzeit absolvierte ich im Krankenhaus Überlingen/Bodensee (Chirurgie), im Mutter-Krankenhaus Trier (Innere Medizin) und im Johannes-Hospital Neheim-Hüsten (Frauenheilkunde). Anschließend besuchte ich englische Sprachkurse in Großbritannien von März bis September 1976. Am 1. Oktober 1974 begann ich mit der Weiterbildung auf der chirurgischen Abteilung des Josefshospitals in Herne. Vom 1.4.1976 bis 31.6.1979 war ich an der Urologischen Klinik am Marienhospital in Herne als Assistenzarzt tätig. Im April 1979 erlangte ich die Anerkennung als Arzt für Urologie.

